

**STUDI PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH
(*SPILLWAY*) BENDUNGAN BENDO, KABUPATEN
PONOROGO, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

NURHABIBAH

201510340311027

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

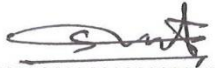
2020

LEMBAR PENGESAHAN

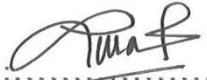
Judul : Studi Perencanaan Bangunan Pelimpah (*Spillway*) Bendungan
Bendo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur
Nama : Nurhabibah
NIM : 201510340311027

Pada hari Senin tanggal 06 April 2020, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Ernawan Setyono, M.T

Dosen Penguji I : 

2. Lourina Evanale Orfa, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji II : 

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Sulianto, M.T.

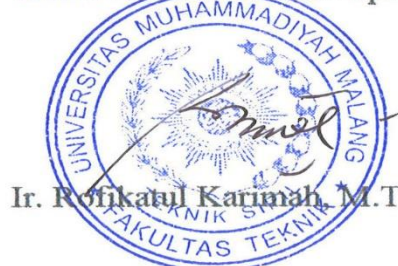
Dosen Pembimbing II



Ir. Suwignyo, M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Refikatul Karimah, M.T.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurhabibah
NIM : 201510340311027
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul: STUDI PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (*SPILLWAY*) BENDUNGAN BENDO, KABUPATEN PONOROGO, JAWA TIMUR adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 10 April 2020

Yang menyatakan,



Nurhabibah

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam karena berkat rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **Studi Perencanaan Bangunan Pelimpah (*Spillway*) Bendungan Bendo, Kabupaten Ponorogo, Jawa-Timur.**

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari Kuasa Allah SWT, doa dari orang tua, peranan pembimbing dan bantuan dari seluruh pihak.

Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan beribu terima kasih atas bantuan yang tak ternilai kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang yang memberikan rahmat, nikmat dan hidayah kepada umat-Nya, Rasulullah SAW, yang sudah menuntun kita menuju jalan yang lurus.
2. Untuk kedua orang tua saya Nuhdawi dan Fitriah yang tidak pernah hentinya memotivasi dalam segala hal, mendoakan untuk kelancaran dan kesuksesan anaknya, serta selalu bekerja keras agar anaknya bisa mendapatkan pendidikan yang layak dan ilmu yang bermanfaat.
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil, Ibu Ir. Rofikatul Karimah, M.T. yang telah memberikan motivasi dan kesempatan penulis belajar di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku dosen pembimbing I dan bapak Ir. Suwignyo, M.T. selaku dosen pembimbing II yang sudah membimbing, mengarahkan dan memberikan pemahaman materi serta yang mengajarkan saya tentang kesabaran dan perjuangan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik, semoga lelah bapak menjadi lillah di mata Allah SWT.

5. Untuk seluruh Dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang sudah memberikan waktunya untuk mengajarkan ilmu-ilmu yang sangat berguna.
6. Untuk Pemerintah Daerah Kabupaten Ponorogo, yang diwakili oleh Dinas Pekerjaan Umum Bidang Perairan Kabupaten Ponorogo yang telah memberikan ijin penelitian dan akses data kepada penulis.
7. Untuk Badan Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo yang telah bersedia memberikan data penelitian kepada penulis.
8. Adik saya tersayang Nur Ayu Rahmawati yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta selalu mendo'akan kakaknya dengan tulus.
9. Andre Oktavian Wijaya, orang yang paling galak yang gak pernah lelah memberikan semangat, sebagai pendengar yang baik dan selalu ada dalam kondisi apapun, terkhusus saat benar-benar berada di fase terendah.
10. Sahabat saya, Raka Putra Ismayana seseorang dibalik jalannya kelancaran skripsi ini, yang sudah membantu, mengarahkan dan memberikan jalan untuk mendapatkan data penelitian.
11. Keluarga Kost Princess CC 21 terkhusus, Anandha Chairun Nisa, Natania Putri, Afradyta Ramlan yang sudah menjadi keluarga, sahabat, saudara dan rumah ternyaman untuk pulang selama di kota perantauan ini.
12. Teman Seperjuangan skripsi Siti Latifah, dan Hanin Dzikra Nabila yang senantiasa mendampingi, mendukung, dan menularkan semangat memotivasi.
13. Sahabat – sahabat saya: Siti Hariyanti M, Faiza Shafira, Anggi Pantria Saputri, Ria Fiola Ifani Sari, Serly Anjelina, Dias Rahmadani, Lisa Muzakkir, Aulia Rahma, Razzaq Rhesa Rahman dan Alfian Putra Perdana yang selalu mendukung baik dalam keadaan susah maupun senang,
14. Teman - teman kelas Sipil A 2015 yang banyak mengukir cerita selama seperjuangan dalam menuntut ilmu, semoga tali silaturahmi kita tidak pernah putus dan bisa saling membantu di kemudian hari.
15. Teman – teman terbaik yang selalu mau saya repotkan dan saya mintai bantuan, Aldo, Vicky, Agung, Benthia, Harrys, Anggitya, Ilham serta yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

16. Untuk semua pihak yang belum disebutkan namanya, penulis memohon maaf dan terima kasih yang sebesar-besarnya. Semua keberhasilan ini tak luput dari bantuan, dan doa baik yang kalian berikan.
17. Ucapan terima kasih paling serius untuk diri sendiri yang sejauh ini sudah kuat dan tetap semangat dalam mengerjakan skripsi, walaupun selama pengerjaannya banyak sekali masalah dan hambatan yang datang, yang sangat menguras emosi dan air mata.

Penulis tidak mampu membalas jasa dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga amal baik semua pihak mendapat imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kebaikan skripsi ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bernilai ibadah atas nama perjuangan kecil di jalan Allah SWT. Aamiin Allahuma Aamiin.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Malang, 10 April 2020

Nurhabibah

ABSTRAK

Bendungan Bendo terletak di Kabupaten Ponorogo. Bendungan ini bertipe bendungan urugan. Desain terdahulu direncanakan menggunakan pelimpah samping yang berada di sebelah kiri bendungan. Bangunan pelimpah mempunyai panjang total 283,87 m dengan jenis aliran superkritis dan kemiringan yang berbeda-beda pada tiap komponennya. Desain terdahulu pada bendungan ini sangat beresiko pada saat air masuk ke dalam saluran peluncurnya, dikarenakan saluran peluncur mempunyai kemiringan yang curam dengan tinggi 71,72 m. Sehingga mengakibatkan air yang masuk ke peredam energi mempunyai ketinggian yang cukup besar juga. *Oleh karena itu, dilakukan perencanaan ulang bangunan pelimpah yang diharapkan dapat mengatasi kekurangan dan pertimbangan yang ada pada kondisi existing.* Dari hasil perencanaan terbaru didapatkan analisa berupa desain pelimpah overflow dengan mercu pelimpah Ogee tipe I serta kolam olakan USBR tipe II yang telah memenuhi untuk kondisi banjir rancangan Q_{1000th} sesuai dengan persyaratan yang ada. Permasalahan awal seperti saluran peluncur yang curam dan loncatan air yang tinggi dapat teratasi, saluran menjadi lebih landai yang semula kemiringan 0,5 turun menjadi 0,2 dan loncatan air yang semula 13,196 m turun menjadi 8,5 m. Untuk desain dinding penahan yang direncanakan dalam perencanaan ini adalah dinding penahan tipe kantilever. Perencanaan pembetonan dan penulangan direncanakan dengan mutu beton $f'_c = 30$ MPa dan $f_y = 400$ MPa, dengan tulangan pokok D32-200 mm untuk dinding dan D32-100 untuk lantai.

Kata Kunci: Pelimpah; Dinding Penahan; Beton Bertulang

ABSTRACT

Bendo Dam is a located in Ponorogo. This dam as the backfill type dam. Existing desain is planned to use the side channel spillway located on the left of the dam. Spillway building has a total length of 283,87 m with supercritical stream types anda different slant on each component. Existing dam is very risky at the current channel water into the launcher, because the launcher channel has a steep slope with a height of 71,72 m. Resulting in water entering the stilling basin have a height too. Therefore, the re-planning of spillway is excepted to evercome the shortcomings and considerations that exist in the existing conditions. Latest planning results obtained from analysis in the form of overflow spillway design with Ogee spillway lighthouse type I and a type II of USBR basin that have met to draft Q_{1000th} flood conditiond in accordance with the requirements. Early issues such as launcher steep and high water jump can be resolved, the launcher becomes sloping which initially sloped 0,5 down to 0,2 and the water initially stepping down 13,196 m to 8,50 m. For the design of retaining walls are planned in the planning of a cantilever-type. Planning concreting and quality of concrete reinforcement planned $f'c = 30$ MPa and $f_y = 400$ MPa, with the principal reinforcement D32-200 mm for the walls anda= D32-100 mm fo the floor.

Keywords: *Spillway; Retaining Wall; Reinforced Concrete*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Analisis Hidrologi.....	5
2.1.1 Analisis Curah Hujan Maksimum	5
2.1.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana	5
2.2 Hidrolika Pelimpah	5
2.2.1 Tinggi Bangunan Pelimpah	6
2.2.1.1 Mercu Pelimpah	6
2.2.1.2 Kapasitas Bangunan Pelimpah	8
2.2.1.3 Nilai Koefisien Debit	9
2.2.1.4 Lebar Efektif Pelimpah	9
2.2.1.5 Penelusuran Banjir Lewat Waduk.....	10
2.2.2 Penentuan Tinggi Muka Air pada Mercu Pelimpah.....	11
2.2.3 Saluran Transisi dan Saluran Peluncur.....	12

2.2.4	Peredam Energi	16
2.2.5	Tinggi Jagaan	21
2.3	Analisa Stabilitas Pelimpah	22
2.3.1	Analisa Pembebanan	22
2.3.1.1	Tekanan Air.....	22
2.3.1.2	Tekanan Tanah	23
2.3.1.3	Berat Material.....	24
2.3.1.4	Gaya Akibat Pengaruh Gempa.....	25
2.3.1.5	Tekanan Uplift.....	25
2.3.2	Kontrol Terhadap Stabilitas.....	26
2.3.2.1	Stabilitas Terhadap guling.....	26
2.3.2.2	Stabilitas Terhadap Geser.....	27
2.3.2.3	Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah.....	27
2.3.3	Penulangan Pelat	28
BAB III	METODOLOGI PERENCANAAN.....	32
3.1	Umum	32
3.2	Lokasi Studi	32
3.3	Pengumpulan Data	33
3.3.1	Data Topografi	33
3.3.2	Data Hidrograf Banjir.....	34
3.3.3	Data Geologi dan Mekanika Tanah.....	34
3.3.4	Data Teknis Bendungan	35
3.3.5	Bagan Alir	36
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Data Waduk	37
4.2	Data Debit Banjir Rencana	37
4.3	Dimensi Pelimpah.....	39
4.3.1	Kapasitas Bangunan Pelimpah	39
4.3.2	Penelusuran Banjir	41
4.3.3	Mercu Pelimpah	46
4.3.4	Hidrolika di Atas Ambang Pelimpah	48

4.4	Saluran Transisi	50
4.5	Saluran Peluncur	57
4.6	Peredam Energi.....	62
4.7	Tinggi Jagaan.....	64
4.7.1	Tinggi Jagaan pada Pelimpah.....	64
4.7.2	Tinggi Jagaan pada Saluran Transisi dan Peluncur.....	65
4.7.3	Tinggi Jagaan pada Peredam Energi	70
4.8	Stabilitas Pelimpah	70
4.8.1	Stabilitas Pelimpah Kondisi Muka Air Normal	71
4.8.1.1	Rembesan di Bawah Mercu Pelimpah.....	71
4.8.1.2	Gaya Vertikal Akibat <i>Uplift</i>	72
4.8.1.3	Gaya Vertikal Akibat Berat Konstruksi.....	73
4.8.1.4	Gaya Vertikal Akibat Berat Air.....	74
4.8.1.5	Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah dan Air..	75
4.8.1.6	Gaya Horizontal Akibat Gempa	76
4.8.1.7	Kontrol Stabilitas Pelimpah Kondisi MA Normal	78
4.8.1.7.1	Stabilitas Pelimpah Terhadap Guling ...	78
4.8.1.7.2	Stabilitas Pelimpah Terhadap Geser	78
4.8.1.7.3	Stabilitas Pelimpah Terhadap DDT	79
4.8.2	Stabilitas Pelimpah Kondisi Muka Air Banjir.....	81
4.8.2.1	Rembesan di Bawah Mercu Pelimpah.....	82
4.8.2.2	Gaya Vertikal Akibat <i>Uplift</i>	82
4.8.2.3	Gaya Vertikal Akibat Berat Konstruksi.....	83
4.8.2.4	Gaya Vertikal Akibat Berat Air.....	84
4.8.2.5	Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah dan Air..	85
4.8.2.6	Gaya Horizontal Akibat Gempa	87
4.8.2.7	Kontrol Stabilitas Pelimpah Kondisi MA Normal	89
4.8.2.7.1	Stabilitas Pelimpah Terhadap Guling ...	89
4.8.2.7.2	Stabilitas Pelimpah Terhadap Geser	89
4.8.1.7.3	Stabilitas Pelimpah Terhadap DDT	89

4.9	Desain Dinding dan Lantai Saluran	91
4.9.1	Desain Dinding pada Saat Saluran dalam Kondisi MA Banjir.	92
4.9.2	Desain Dinding pada Saat Saluran dalam Kondisi Kosong	96
4.9.3	Desain Lantai pada Saat Saluran dalam Kondisi MA Banjir	100
BAB V	PENUTUP.....	104
5.1	Kesimpulan	104
5.2	Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai K dan N	7
Tabel 2.2 Tebal Minimum Selimut Beton.....	29
Tabel 2.3 Syarat Perhitungan Tulangan Susut	30
Tabel 3.1 Hidrograf Banjir Nakayasu	34
Tabel 3.2 Parameter Daya Dukung Tanah	35
Tabel 4.1 Hidrograf Banjir Nakayasu	37
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Bangunan Pelimpah.....	40
Tabel 4.3 Hubungan Elevasi MA dengan Debit yang Melalui Pelimpah	41
Tabel 4.4 Hubungan Elevasi, Tampungan, Debit (H-S-Q)	43
Tabel 4.5 Penelusuran Banjir Melalui Pelimpah.....	45
Tabel 4.6 Koordinat Lengkung Pelimpah	47
Tabel 4.7 Hidrolika Lereng Hilir Pelimpah.....	49
Tabel 4.8 Perhitungan Aliran pada Saluran Transisi.....	54
Tabel 4.9 Perhitungan Aliran Pada Saluran Peluncur	61
Tabel 4.10 Perhitungan Tinggi Jagaan pada Saluran Transisi	67
Tabel 4.11 Perhitungan Tinggi Jagaan pada Saluran Peluncur	69
Tabel 4.12 Rembesan di Bawah Pelimpah Kondisi MA Normal.....	72
Tabel 4.13 Rekapitulasi gaya <i>Uplift</i> pada Kondisi MA Normal	73
Tabel 4.14 Rekapitulasi Gaya Akibat Berat Konstruksi pada MA Normal	74
Tabel 4.15 Rekapitulasi Gaya Akibat Berat Air pada Kondisi MA Normal...	75
Tabel 4.16 Rekapitulasi Gaya Akibat Tekanan Tanah dan Air Kondisi MA Normal	76
Tabel 4.17 Rekapitulasi Gaya Akibat Gempa pada Kondisi MA Normal	77
Tabel 4.18 Rekapitulasi Perhitungan Gaya dan Momen yang Bekerja pada Kondisi MA Normal	78
Tabel 4.19 Rekapitulasi Gaya dan Momen yang Bekerja pada Kondisi MA Normal	78
Tabel 4.20 Nilai-Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi.....	79
Tabel 4.21 Rembesan di Bawah Pelimpah Kondisi MA Banjir.....	82

Tabel 4.22 Rekapitulasi gaya <i>Uplift</i> pada Kondisi MA Banjir	83
Tabel 4.23 Rekapitulasi Gaya Akibat Berat Konstruksi pada MA Banjir	84
Tabel 4.24 Rekapitulasi Gaya Akibat Berat Air pada Kondisi MA Banjir	85
Tabel 4.25 Rekapitulasi Gaya Akibat Tekanan Tanah dan Air Kondisi MA Banjir	86
Tabel 4.26 Rekapitulasi Gaya Akibat Gempa pada Kondisi MA Banjir	88
Tabel 4.27 Rekapitulasi Perhitungan Gaya dan Momen yang Bekerja pada Kondisi MA Banjir	88
Tabel 4.28 Rekapitulasi Gaya dan Momen yang Bekerja pada Kondisi MA Banjir	88
Tabel 4.29 Rekapitulasi Gaya yang Bekerja pada Dinding Peredam Energi Kondisi Banjir.....	93
Tabel 4.30 Rekapitulasi Gaya yang Bekerja pada Dinding Peredam Energi Kondisi Kosong	96
Tabel 4.31 Rekapitulasi Gaya yang Bekerja pada Lantai Peredam Energi Kondisi Banjir.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Tipe Bangunan Pelimpah pada Bendungan Urugan	6
Gambar 2.2 Desain Bendung Mercu Ogee	7
Gambar 2.3 Skema Penyempitan untuk Bagian Transisi Saluran Pengaruh Pada Suatu Bangunan Pelimpah	13
Gambar 2.4 Skema Bagian Saluran untuk Menurunkan Metode Tahapan	15
Gambar 2.5 Bentuk lengkungan Peredam pada Energi Loncatan	17
Gambar 2.6 Kolam Olakan Datar Tipe I	18
Gambar 2.7 Kolam Olakan Datar Tipe II	18
Gambar 2.8 Kolam Olakan Datar Tipe III	19
Gambar 2.9 Kolam Olakan Datar Tipe IV	19
Gambar 2.10 Kedalaman Air Minimum di Hilir Kolam Olakan (USBR tipe I, II, dan III)	20
Gambar 2.11 Panjang Loncatan Hidrolis Kolam Olakan (USBR tipe I, II dan III)	20
Gambar 2.12 Bak Pusara Tipe Grand-Coulee	21
Gambar 2.13 Bak Pusara Beralur Tipe Angosture	21
Gambar 2.14 Gaya Angkat (uplift) pada Pelimpah	25
Gambar 3.1 Lokasi Bendungan Bendo	33
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan	36
Gambar 4.1 Hidrograf Banjir	38
Gambar 4.2 Grafik Penelusuran Banjir Melalui Pelimpah	46
Gambar 4.3 Koordinat Mercu Pelimpah	48
Gambar 4.4 Kolam Olakan Datar Tipe II	62
Gambar 4.5 Panjang Loncatan Hidrolis pada Kolam Olakan Datar	63
Gambar 4.6 Gaya Vertikal akibat Gaya <i>Uplift</i> pada Kondisi MA Normal	72
Gambar 4.7 Gaya Vertikal akibat Berat Konstruksi pada Kondisi MA Normal	73
Gambar 4.8 Gaya Vertikal akibat Berat Air pada Kondisi MA Normal	74

Gambar 4.9 Gaya Horizontal akibat Tekanan Tanah dan Air pada Kondisi MA Normal	75
Gambar 4.10 Gaya Horizontal akibat Gempa pada Kondisi MA Normal.....	77
Gambar 4.11 Gaya Vertikal akibat Gaya <i>Uplift</i> pada Kondisi MA Banjir	82
Gambar 4.12 Gaya Vertikal akibat Berat Konstruksi pada Kondisi MA Banjir	83
Gambar 4.13 Gaya Vertikal akibat Berat Air pada Kondisi MA Banjir	84
Gambar 4.14 Gaya Horizontal akibat Tekanan Tanah dan Air pada Kondisi MA Banjir	86
Gambar 4.15 Gaya Horizontal akibat Gempa pada Kondisi MA Banjir.....	87
Gambar 4.16 Dinding dan Lantai Peredam Energi	92
Gambar 4.17 Gaya yang Bekerja pada Dinding Peredam Energi pada Kondisi MA Banjir	92
Gambar 4.18 Momen pada Dinding Saluran Kondisi Banjir	93
Gambar 4.19 Gaya yang Bekerja pada Dinding Peredam Energi pada Kondisi Kosong	96
Gambar 4.20 Momen pada Dinding Saluran Kondisi Kosong.....	97
Gambar 4.21 Gaya yang Bekerja pada Lantai Peredam Energi pada Kondisi MA Banjir	100
Gambar 4.22 Momen pada Lantai Saluran Kondisi Banjir	101

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Denah Lokasi Bendungan
- Lampiran 2** Perencanaan Pelimpah Bendungan
- Lampiran 3** Peta Gempa
- Lampiran 4** Lengkung Kapasitas Waduk

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Van Te. 1985. *Hidraulika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga.
- Dipohusodo, Istimawan. 1993. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Universitas Gajah Mada.
- Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Jakarta: Jogja Mediautama
- KP-02 (Kriteria Perencanaan Bangunan Utama).
- Das, Braja, M. 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Surabaya: Erlangga.
- Das, Braja, M. 1998. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*. Surabaya: Erlangga.
- Soemarto, CD. 1986. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sosrodarsono, Suyono dan Tekeda, Kensaku. 2016. *Bendungan Type Urugan*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Triatmojo, Bambang. 1993. *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : **NURHABIBAH**

NIM : **201510340311027**

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	% $\leq 10\%$
BAB 2	6	% $\leq 25\%$
BAB 3	18	% $\leq 35\%$
BAB 4	9	% $\leq 15\%$
BAB 5	3	% $\leq 5\%$
Naskah Publikasi	10	% $\leq 20\%$

*Surat keterangan ini digunakan
untuk mendaftar yudisium*



Malang, 11 Maret 2020

Amalia Nur Adibah